

АНАЛІТИЧНИЙ ЗВІТ
за результатами комп'ютерного тестування в програмі
АС «Тест-Респондент».

На виконання наказу Головного управління освіти і науки м. Києва №259/1 від 25.09.2008 року «Про організацію та проведення у 2008-2009 навчальному році електронного опитування учнів 9-х класів з використанням модуля тестування інформаційно-аналітичної системи моніторингу освіти м. Києва у загальноосвітніх навчальних закладах Деснянського та Шевченківського районів столиці» 23.10.2008 відбулося комп'ютерне тестування з математики (алгебри) в таких навчальних закладах:

- ліцей «Універсум», ліцей №38 ім. В. М. Молчанова, СШ №155, СЗШ №28 Шевченківського району;
- гімназія «Троєщина», СШ №264, СЗШ №250, СЗШ №306 Деснянського району.

Звіт підготувала методист вищої категорії з математики Центру моніторингу столичної освіти А.П.Семененко

1. Загальна характеристика складу учасників тестування

У дослідженні з математики (алгебри) взяли участь 147 учнів.

Розподіл учасників тестування за навчальними закладами наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

№ з/п	Навчальний заклад	Кількість класів	Кількість учнів
1	СЗШ №28	1	24
2	Ліцей «Універсум»	1	21
3	СЗШ №250	1	9
4	Ліцей №38	1	26
5	Гімназія «Тросщина»	1	11
6	СШ №264	1	20
7	СЗШ №306	1	18
8	СШ №155	1	18
Усього:		8	147

2. Характеристика тесту з математики (алгебри) як інструменту комп'ютерного тестування в програмі АС «Тест-Респондент»

Тривалість виконання тесту — 45 хвилин.

Для вивчення якості засвоєння навчального матеріалу із математики (алгебри) за темою «Нерівності» учням запропоновано тест, який містив 20 завдань трьох рівнів складності (легкі, оптимальні, складні).

Зміст завдань відповідав чинній програмі з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, надрукованій у збірнику «Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Навчальні програми для профільного навчання. Програми факультативів, спецкурсів, гуртків. Математика» (К.: Навчальна книга, 2003. – 304с.).

Вид тесту за характером здійснення контролю — тест проміжного контролю успішності.

Порядок виконання завдань довільний.

Після тестування отримано таку інформацію:

- результати виконання тесту кожним учнем за 12-бальною шкалою оцінювання;
- результати виконання кожного завдання тесту;
- розподіл завдань за рівнем складності.

У таблиці 2 наведено розподіл завдань тесту за формою.

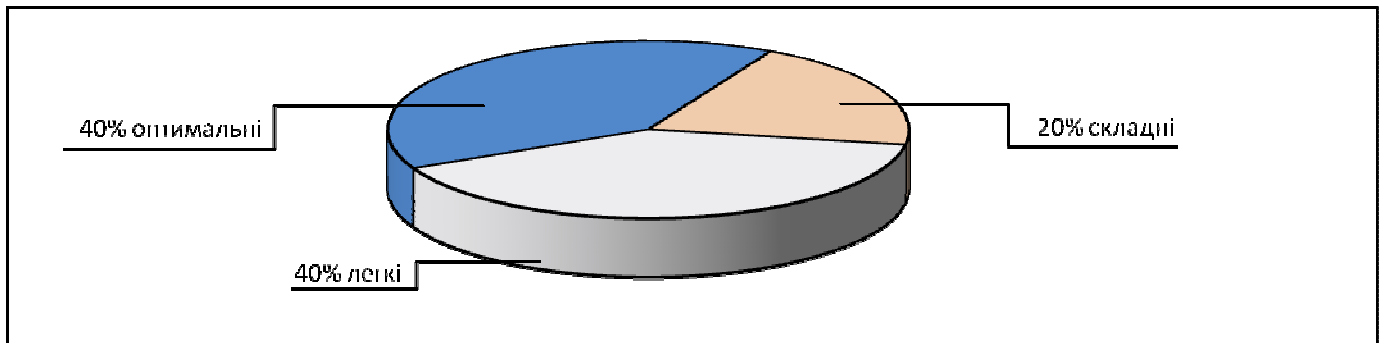
Таблиця 2

№ з/п	Форма завдання	Номери завдань	Кількість завдань	Кількість завдань (%)
1	Завдання закритої форми з вибором однієї правильної відповіді	№1 – 12	12	60
2	Завдання закритої форми на встановлення відповідності	№13 – 15	3	15

3	Завдання відкритої форми з короткою відповіддю	№16 – 20	5	25
Усього:			20	100

Розподіл завдань тесту за рівнями складності у відсотках наведено на гістограмі 1.

Гістограма 1



Розподіл тестових завдань за навчальними темами наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість завдань	Кількість завдань за рівнями складності		
			легкі	оптимальні	складні
1	Числові нерівності. Доведення нерівностей	1	-	1	-
2	Властивості числових нерівностей	4	3	2	-
3	Додавання і множення числових нерівностей	1	1	-	-
4	Нерівності з однією змінною. Числові проміжки	3	1	2	-
5	Розв'язування нерівностей з однією змінною	3	1	1	1
6	Лінійні нерівності з однією змінною	3	1	1	1
7	Системи нерівностей з однією змінною	4	1	1	2
Усього:		20	8	8	4

Завдання №1 – 6, №8, №10 перевіряли знання та вміння учнів застосувати навчальний матеріал в стандартних умовах (означення числових нерівностей та співвідношень «більше» і «менше», властивості числових нерівностей).

Завдання №7, №9, №11, №13 – 16, №18 вимагали від учнів уміння застосовувати властивості числових нерівностей, поняття числових проміжків, визначати допустимі значення змінної при розв'язуванні ускладнених завдань.

Завдання №12, №17, №19, №20 перевіряли вміння учнів розв'язувати лінійні нерівності з однією змінною із параметром, системи нерівностей із модулем і текстові

задачі на складання та розв'язування нерівностей, а також використовувати теоретичні знання та практичні вміння, набуті у попередніх класах.

Розподіл завдань відповідно до навчальних тем, що перевіряли необхідні знання та вміння учнів, наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

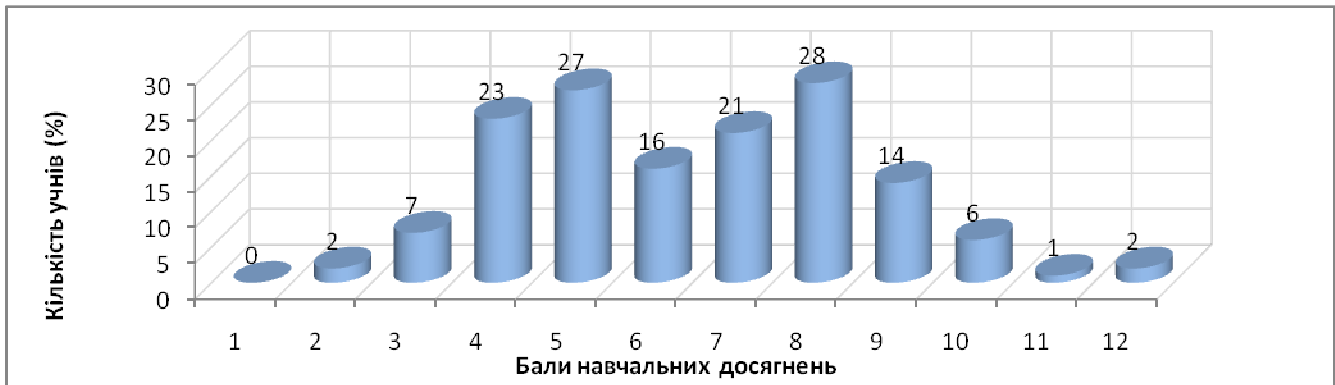
№ з/п	Назва теми	Номери завдань	Учні повинні знати	Учні повинні вміти
1	Числові нерівності. Доведення нерівностей. Властивості числових нерівностей	№4, №5, №18, №1, №10, №11, №15	<ul style="list-style-type: none"> • означення співвідношень «більше» і «менше»; • знаки сполучень нерівностей; • означення числової нерівності; • теореми, що відображають властивості числових нерівностей 	<ul style="list-style-type: none"> • оцінювати значення виразу; • застосовувати розкладання многочлена на множники при розв'язуванні нерівностей; • доводити нерівності; • застосовувати властивості числових нерівностей при розв'язуванні завдань
2	Нерівності з однією змінною. Числові проміжки. Розв'язування нерівностей з однією змінною. Лінійні нерівності з однією змінною	№2, №3, №7, №8, №9, №13, №16, №17, №19	<ul style="list-style-type: none"> • тотожні нерівності та нерівності з невідомими; • означення розв'язку нерівності; • означення рівносильних нерівностей; • поняття числових проміжків; • поняття подвійної нерівності 	<ul style="list-style-type: none"> • розв'язувати нерівності з однією змінною; • визначати проміжки, які є множиною розв'язків нерівностей; • розпізнавати графічне зображення числових проміжків; • розв'язувати лінійні нерівності з параметром
3	Системи нерівностей з однією змінною	№6, №12, №14, №20	<ul style="list-style-type: none"> • поняття розв'язку системи нерівностей; • способи розв'язування подвійної нерівності; • поняття модуля 	<ul style="list-style-type: none"> • розв'язувати системи нерівностей з однією змінною; • визначати допустимі значення змінної; • розв'язувати нерівності, у яких ліва частина стоїть під знаком модуля

3. Аналіз результатів виконання завдань тесту учнями 9-х класів

3.1. Загальна характеристика результатів виконання завдань тесту учнями 9-х класів
Оцінювання рівня навчальних досягнень учнів системою проводилося відразу після тестування.

Розподіл результатів тестування учнів за 12-бальною шкалою оцінювання наведено на гістограмі 2.

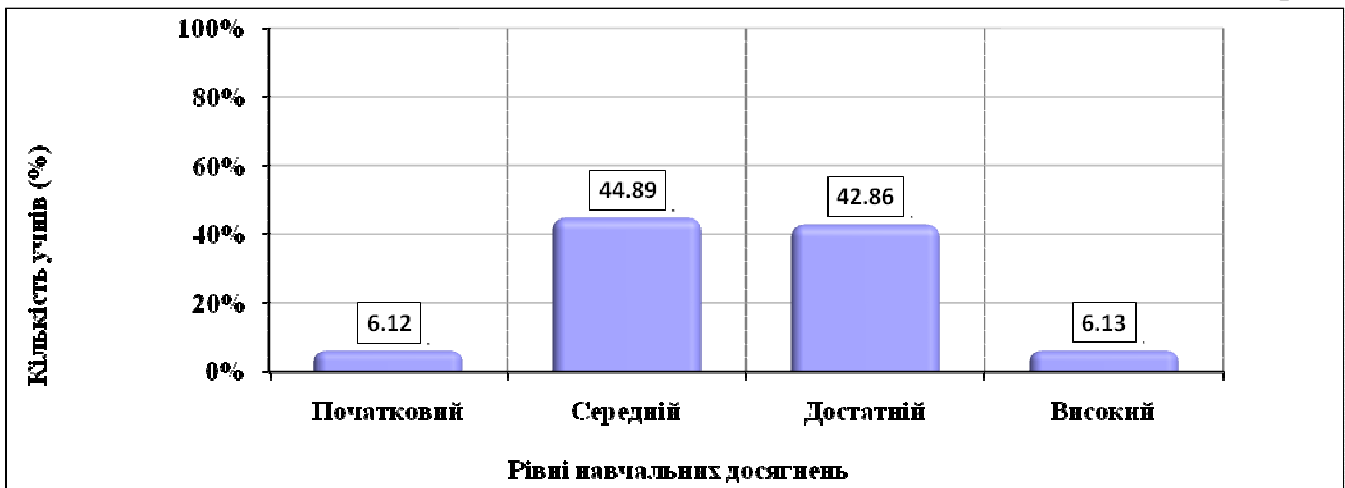
Гістограма 2



Середній бал, отриманий за тест, становить 6,31 за 12-бальною шкалою оцінювання.

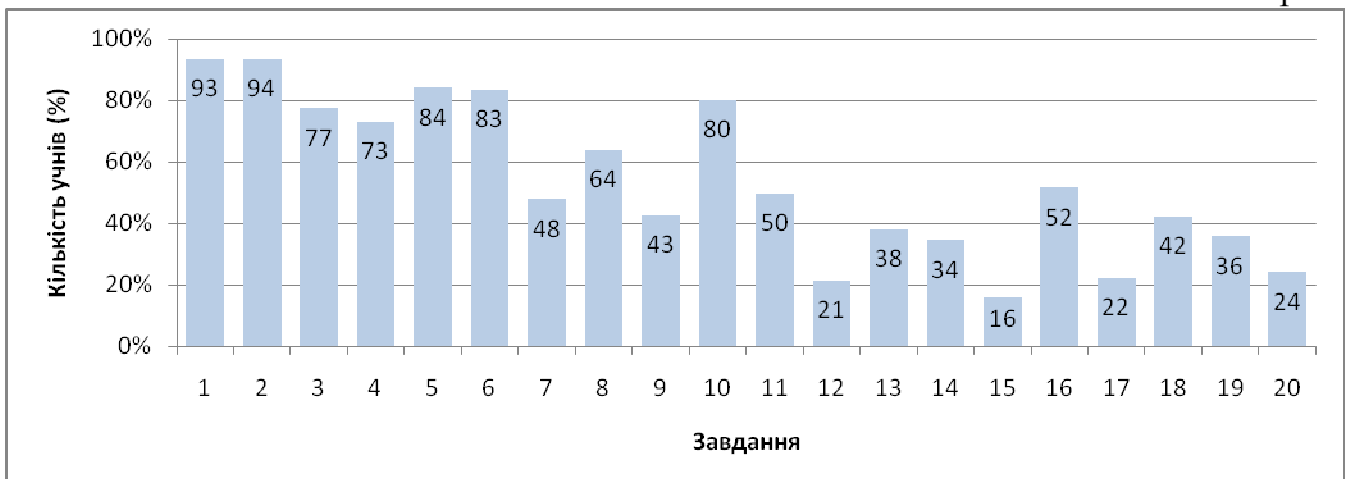
Згідно з результатами тестування, учні 9-х класів засвоїли тему «Нерівності» на середньому та достатньому рівнях. 93,88% тестованих одержали бали середнього, достатнього та високого рівнів (гістограма 3).

Гістограма 3



Розподіл результатів виконання завдань за навчальними закладами наведено на гістограмі 4.

Гістограма 4

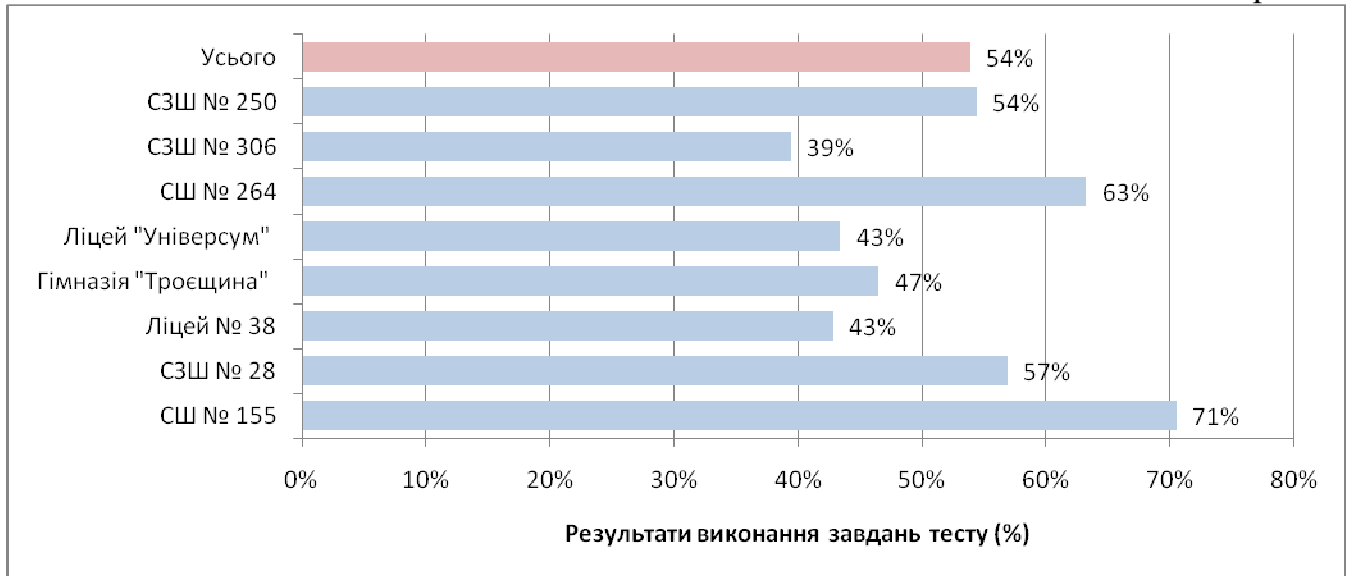


Показник розв'язання учнями завдань за рівнями складності такий:

- легкі - 81,0% учнів;
- оптимальні - 49,5%;
- складні - 25,75%.

Результатів виконання тесту за навчальними закладами наведено на гістограмі 5.

Гістограмі 5



Середній показник виконання завдань тесту становить 54%. Кращі результати мають учні СШ №155, СШ №264, СШ №28. Менше 40% учнів СЗШ №306 виявили низький рівень розв'язання завдань тесту.

3.2. Тематично-змістовний аналіз результатів виконання тесту

Для зручності результати виконання завдань аналізуватимемо, згрупувавши їх за темами.

3.2.1. Тема «Числові нерівності. Доведення нерівностей. Властивості числових нерівностей» представлена завданнями двох рівнів складності. Завдання №1, №4, №5, №10, №11 з вибором однієї правильної відповіді перевіряли вміння учнів порівнювати числові вирази, оперуючи означенням понять «більше» і «менше», оцінювати значення виразу, використовуючи властивості нерівностей. Справилися з ними учні так: №1 – 93%, №4 – 73%, №5 – 84%, №10 – 80%, №11 – 50% (діаграми 1 – 5). Аналіз відповідей до завдань №1, №4, №5, №10 дає підстави стверджувати, що учні допустили найбільшу кількість помилок:

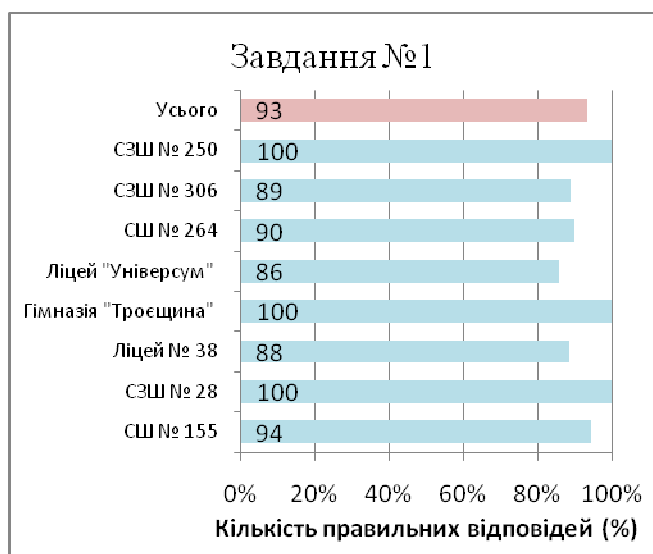
- використовуючи властивість «множення нерівності на від'ємне число» (№1 – 3,3%, №10 – 13,9%);
- розуміння знаків нерівності « \leq », « $<$ », « \geq », « $>$ » (№5 – 8,6%);
- неухважність при оцінюванні значення виразу (№4 – 19,2%).

За результатами тестування завдання №11 — оптимального рівня складності. Учні допустили помилки при визначенні порядку виконання дій (19%), при множенні нерівності на від'ємне число (22%) та внаслідок неухважного застосування властивостей нерівностей (9%).

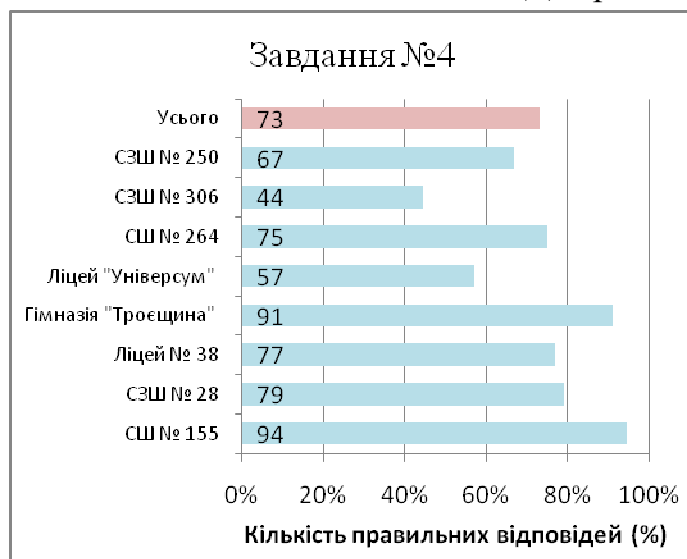
Низький рівень засвоєння цього навчального матеріалу в учнів СЗШ №306 та ліцею «Універсум» (44% і 57% відповідно за завдання №4, та 22% і 33% відповідно

за завдання №11). Тільки 19% тестованих ліцею №38 виконали завдання №11. Майже 3% учнів не приступили до розв'язання завдання №11.

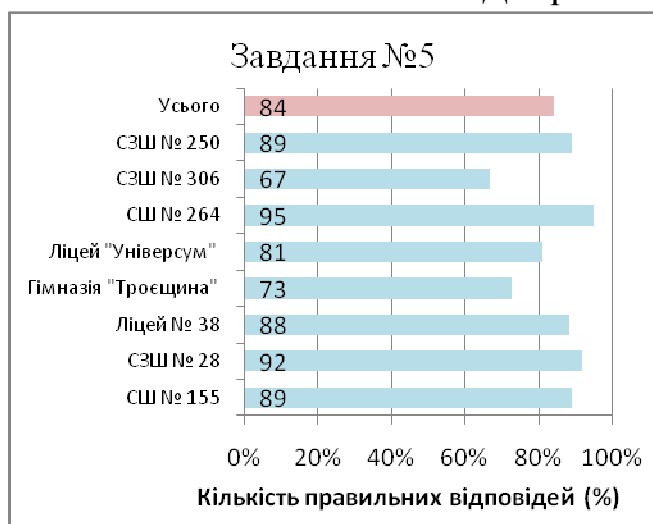
Діаграма 1



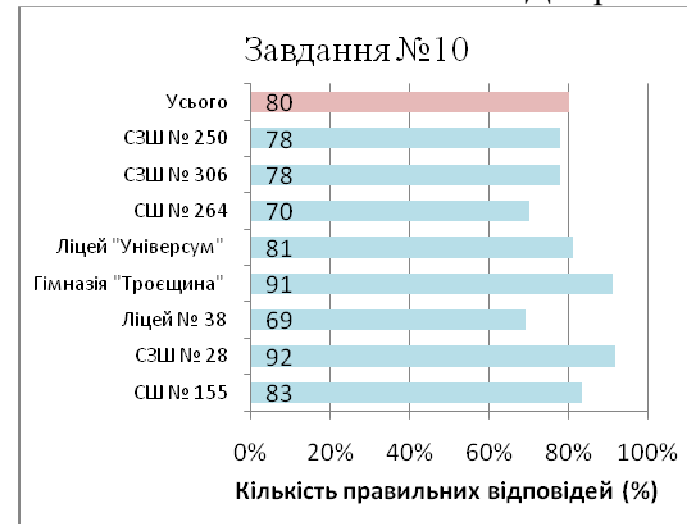
Діаграма 2



Діаграма 3



Діаграма 4

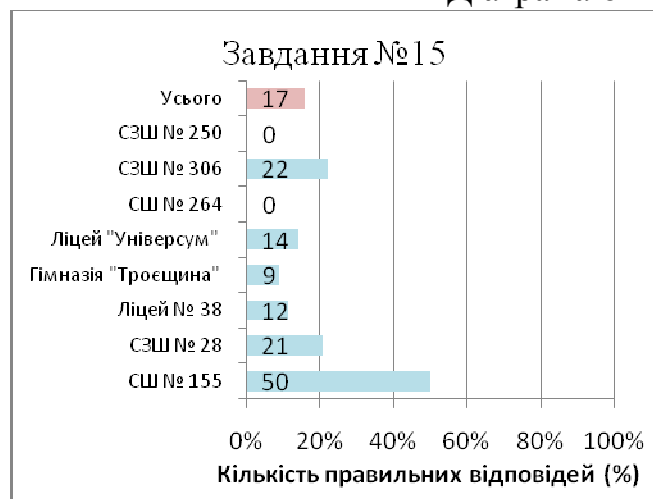


Діаграма 5



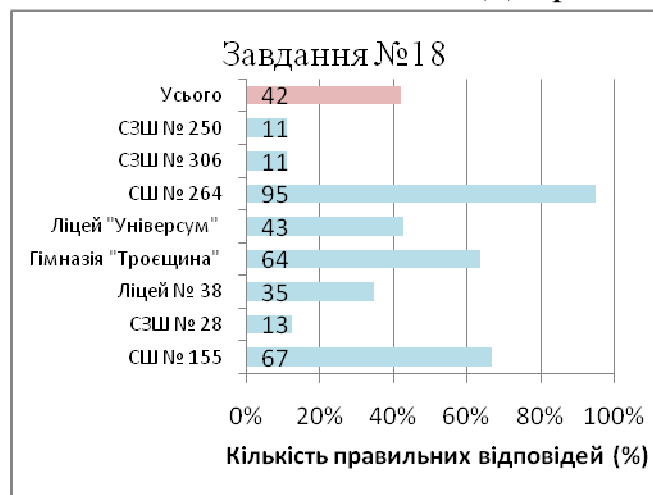
Завдання №15 у формі встановлення відповідності перевіряло вміння учнів порівнювати числа, використовуючи означення понять «більше» і «менше». Лише 17% учнів виконали це завдання правильно повністю, ще 31% учнів правильно визначив дві логічні пари з трьох можливих. Такий показник свідчить частково про невисокий рівень засвоєння навчального матеріалу. Але, разом з тим, на результат виконання цього завдання вплинуло нечітке зображення співвідношень між буквами a, b, c на екрані монітора (діаграма 6).

Діаграма 6



Завдання №18 перевіряло вміння учнів розкласти ліву частину нерівності на множники та визначати знак нерівності при певному значенні змінної. 42% учнів виконали завдання правильно (діаграма 7).

Діаграма 7

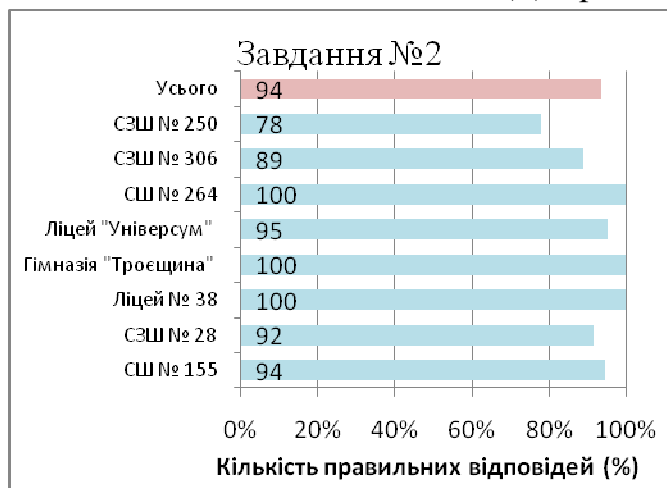


Переважає більшість учнів СЗШ №250 (89%), СЗШ №306 (89%) та СЗШ №28 (87%) не володіють навичками знаходження найменшого цілого значення змінної для правильної нерівності. Але 95% учнів СШ №264 правильно розв'язали це завдання.

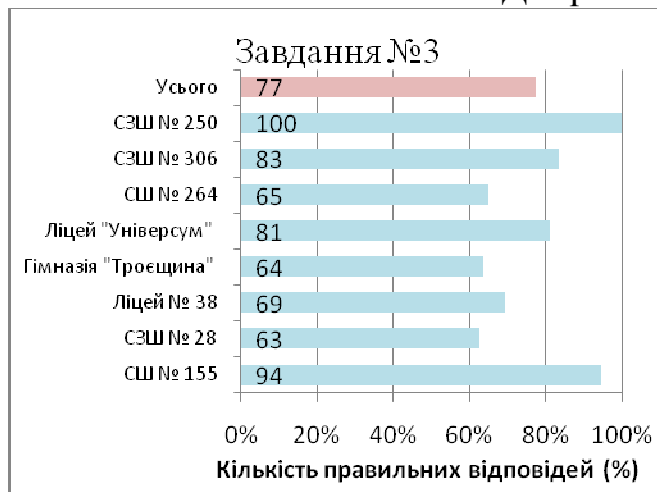
3.2.2. Тема «Нерівності з однією змінною. Числові проміжки. Розв'язування нерівностей з однією змінною» представлена завданнями трьох рівнів складності. Завдання №2, №3, №7 з вибором однієї правильної відповіді перевіряли вміння учнів розв'язувати нерівності з однією змінною та читати графічне зображення числових проміжків. Переважає більшість учнів (понад 93%) виконали завдання №2, понад 77% — завдання №3 (діаграми 8, 9). 13,3% учнів не розрізняють

поняття включення і виключення кінців проміжка із множини чисел на графічному зображенні.

Діаграма 8



Діаграма 9

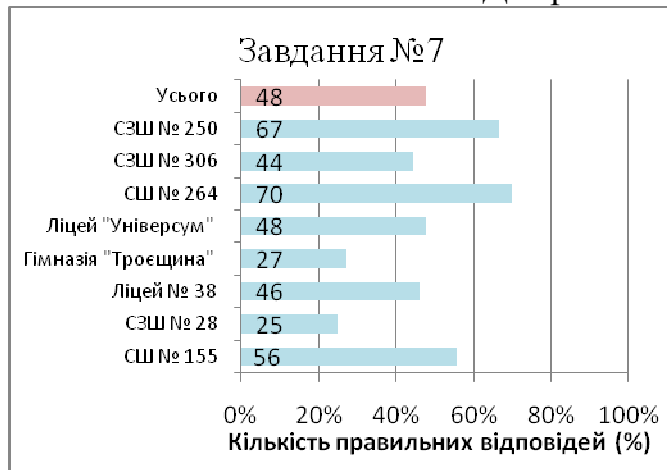


Труднощі в дев'ятикласників викликало завдання №7 (діаграма 10). Більше половини учнів допустили помилки при розв'язанні, а саме:

- використовуючи формули скороченого множення (13,9%);
- діленні раціональних чисел (13,9%);
- діленні нерівності на від'ємне число (24,5%).

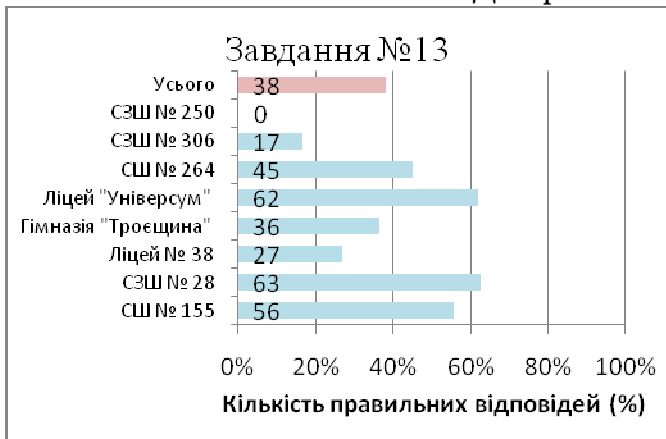
Майже 2% учнів не приступили до виконання завдання. Низький рівень розв'язання мають учні СЗШ №28 (25%), гімназії «Троєщина» (27%) та СЗШ №306 (44%).

Діаграма 10



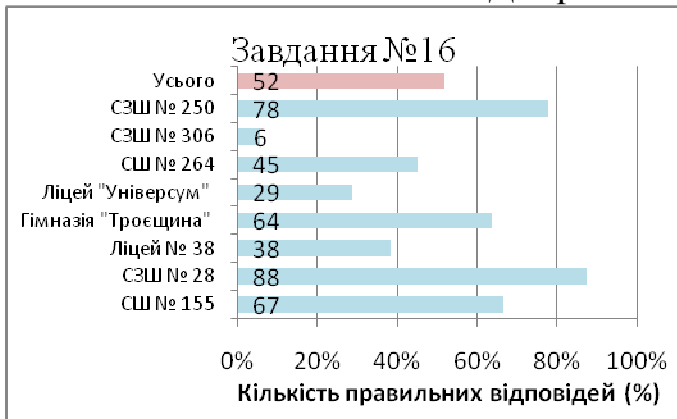
Завдання №13 у формі встановлення відповідності перевіряло вміння учнів визначати належність заданих чисел до числових проміжків. Майже 40% учнів установили відповідність між усіма парами, а 60% учнів зуміли визначити дві логічні пари із трьох можливих. Жоден учень СЗШ №250 не зміг виконати завдання №13 правильно (діаграма 11).

Діаграма 11



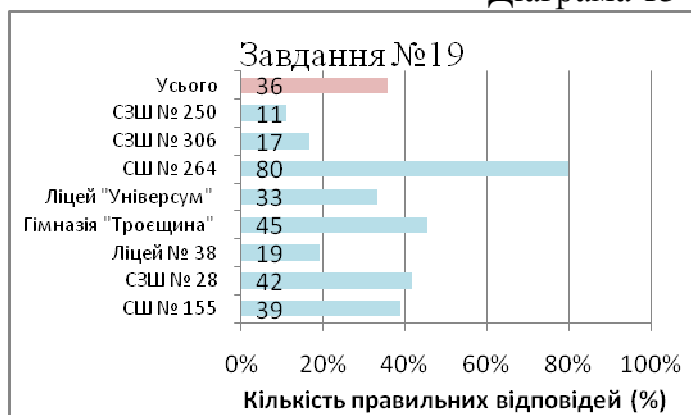
Завдання №16 вимагало від учнів уміння правильно розв'язати нерівність (розкрити дужки, перенести невідомі члени в одну сторону, а відомі – в іншу, звести подібні члени, визначити множину розв'язків і вибрати з-поміж них від'ємні). Понад 50% учнів справились із завданням. Низький рівень знань в учнів навчальних закладів СЗШ №306 — 6% і лицеем «Універсум» — 29% (діаграма 12).

Діаграма 12



Уміння розв'язувати текстові задачі за допомогою нерівностей перевіряло завдання №19 низького рівня складності. Розв'язуючи його, учні мали знати формулу парних натуральних чисел, записувати послідовність чисел і розрізняти поняття «не більше» — «не менше». 36% школярів розв'язали це завдання правильно. Учні СШ №264 (80%), гімназії «Троєщина» (45%), СЗШ №28 (42%) уміють складати нерівність, використовуючи умову задачі, та правильно розв'язувати її. Але учні СЗШ №250 (11%), СЗШ №306 (17%), лицеем №38 (19%) засвоїли тему на низькому рівні (діаграма 13).

Діаграма 13

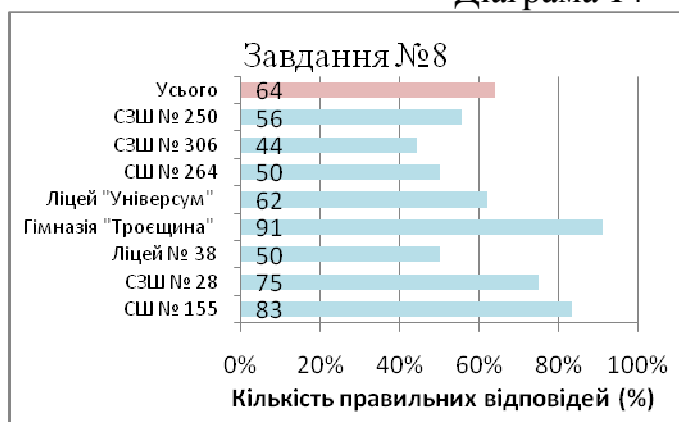


3.2.3. Засвоєння матеріалу теми «Лінійні нерівності з однією змінною» оцінювали завдання трьох рівнів складності. Завдання №8 з вибором однієї правильної відповіді перевіряло вміння учнів зображати розв'язок нерівності на координатній прямій. Понад 64% учнів справились із завданням (діаграма 14). Частина учнів допускають помилки при

- множенні частин нерівності на знак « \leftarrow » (17,2%);
- визначенні знака нерівності та включенні або виключенні кінців числового проміжку (14,6%);
- визначенні множини розв'язків на координатній прямій (5%).

Понад 56% дев'ятикласників СЗШ №306 не справились із завданням.

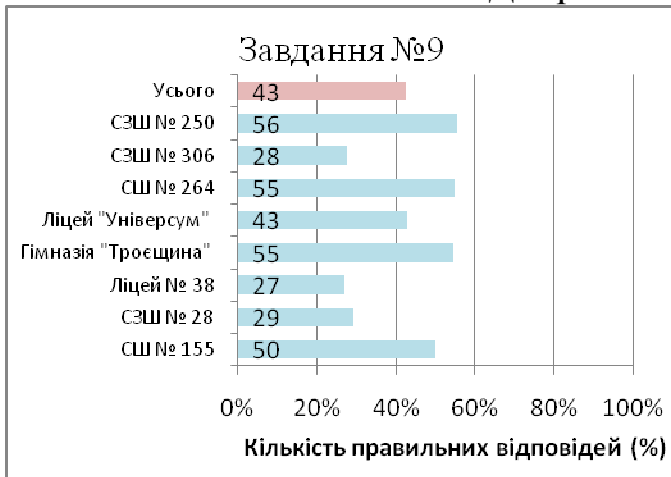
Діаграма 14



Завдання №9 з вибором однієї правильної відповіді було оптимального рівня складності, перевіряло вміння учнів записувати розв'язок нерівності у вигляді числового проміжку. Його виконало лише 43% учнів. Це свідчить, що значна частина школярів не засвоїла всі форми запису відповіді при розв'язуванні нерівностей.

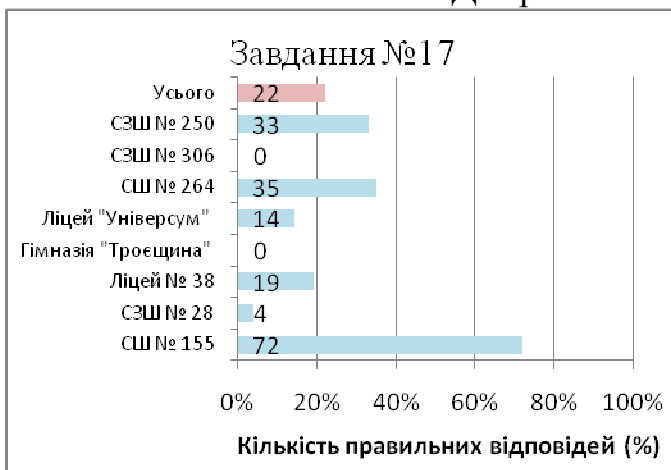
Менше третини учнів СЗШ №306 (28%), ліцею №38 (27%), СЗШ №28 (29%) виявили низький рівень вмінь розв'язувати завдання такого типу. Отже, можна стверджувати, що в учнів недостатньо сформовані навички записувати розв'язок нерівності у вигляді числового проміжку. 31,7% учнів допустили помилки при діленні додатного числа на від'ємне (матеріал вивчається в 6-му класі). 15% учнів не розрізняють знаки нерівності («більше» — «не менше»). Понад 11% учнів не змогли змінити знак нерівності (діаграма 15).

Діаграма 15



Третє завдання цієї теми №17 мало низький рівень складності і перевіряло вміння учнів знаходити розв’язок нерівності залежно від параметра. Щоб виконати його, учні мають знати, як виразити одну змінну через іншу та розуміти поняття від’ємного кореня. 22% тестованих уміють розв’язувати такі завдання. Понад 70% — це учні СШ №155. Учні СЗШ №306 та гімназії «Троєщина» не приступили або не змогли розв’язати правильно це завдання (діаграма 16).

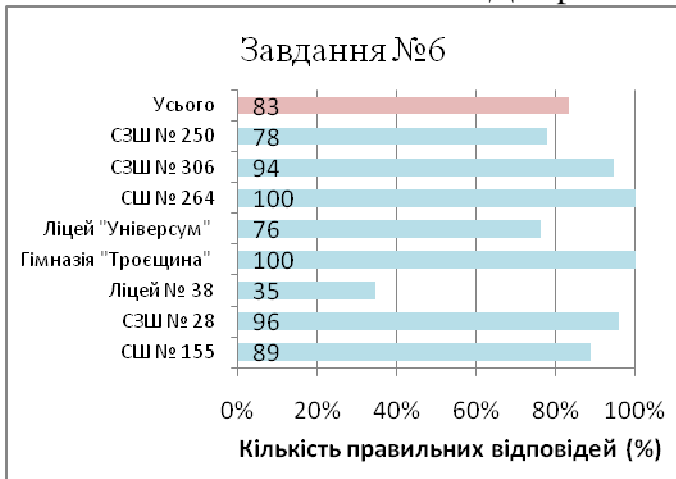
Діаграма 16



3.2.4. Тему «Система нерівностей з однією змінною» представляють завдання трьох рівнів складності. Завдання №6 з вибором однієї правильної відповіді перевіряло вміння учнів розв’язувати системи лінійних нерівностей з однією змінною (перетворювати нерівності, використовуючи їх властивості, визначати множини розв’язків кожної з них, знаходити перетин цих множин і записувати відповідь у вигляді проміжків). Його виконали понад 83% учнів (діаграма 17). Стабільні знання та вміння виявили всі учні СШ №264 та гімназії «Троєщина», правильно розв’язавши це завдання.

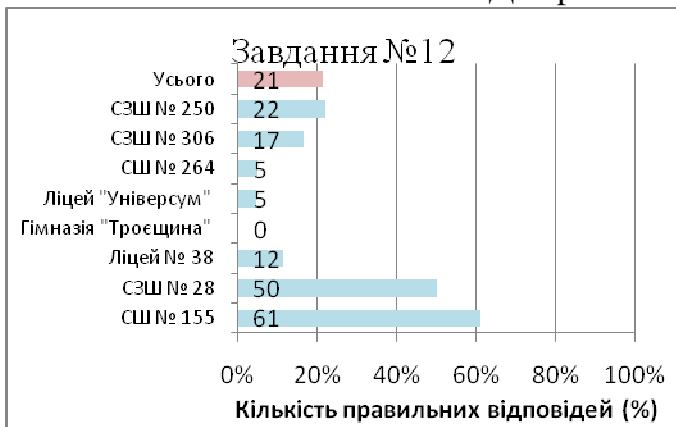
За результатами тестування майже 14% учнів помиляються, визначаючи знаки нерівності, зокрема не вміють правильно застосовувати властивість про множення частин нерівності на додатне або від’ємне число. Незначна частина учнів (5%) допускають помилки при визначенні множини розв’язків нерівності (у вигляді числових проміжків). Майже кожний третій учень ліцею №38 не справився із завданням.

Діаграма 17



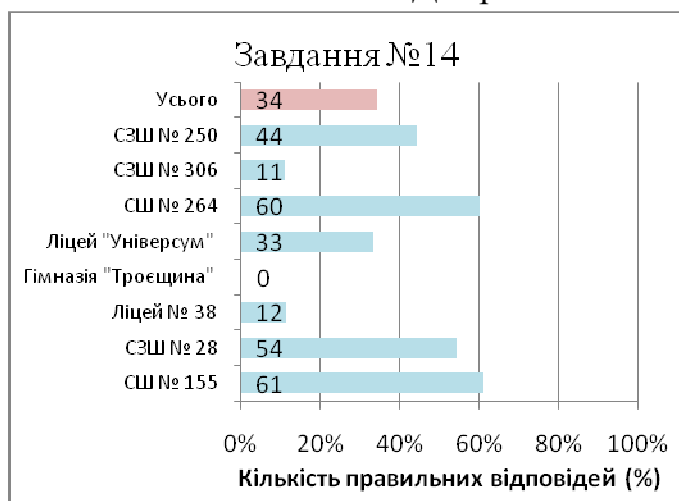
Завдання №12 з вибором однієї правильної відповіді перевіряло вміння учнів розв'язувати текстові задачі (проаналізувати межі для периметра прямокутника, застосувати його формулу, ввести невідому, скласти подвійну нерівність й розв'язати її). Із завданням справились майже 22% учнів, що свідчить про низький рівень розв'язування завдань такого типу. Понад 40% учнів не вміють аналізувати умову задачі, 24% учнів допускають помилки з неухважності, а 10% тестованих не знають формули периметра прямокутника. Понад 50% учнів СЗШ №28 та 61% учнів СШ №155 виконали завдання правильно (діаграма 18).

Діаграма 18



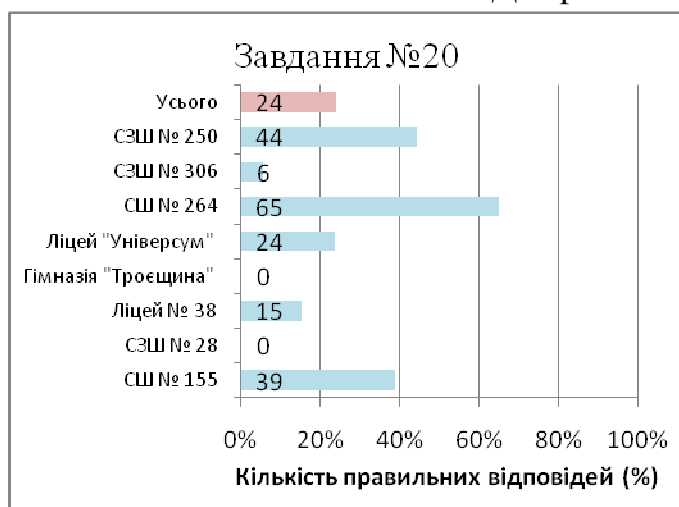
Завдання №14 у формі встановлення відповідності оптимального рівня складності перевіряло вміння учнів знаходити допустимі значення змінної у виразах (скласти систему нерівностей та розв'язати її). Завдання виконав кожний третій учень (34%). Указали дві логічні пари з трьох можливих ще 20% учнів. Отже, половина учнів добре та відмінно засвоїли поняття допустимого значення виразу, вміють складати системи нерівностей та знаходити її розв'язок. Слід зазначити, що жодний учень гімназії «Троєщина» не дав правильної відповіді на завдання, тобто учні не вміють знаходити допустимі значення виразу, зокрема складати систему нерівностей, спираючись на умову задачі (діаграма 19).

Діаграма 19



Завдання №20 перевіряло вміння учнів розв'язувати нерівність, лівою стороною якої є сума модулів. Це завдання вимагало від учнів нестандартного підходу при розв'язуванні (розкрити модуль, скласти систему нерівностей та розв'язати її). Понад 40% учнів СЗШ №250, СШ №264 та СШ №155 виконали його правильно. Гірші показники в ліцеях «Універсум» (24%) та №38 (15%). Жоден учень гімназії «Троєщина» та СЗШ №28 не зміг розв'язати це завдання (діаграма 20).

Діаграма 20



4. Технічні зауваження

При проведенні електронного опитування із використанням модуля тестування інформаційно-аналітичної системи моніторингу освіти м. Києва у загальноосвітніх навчальних закладах Деснянського та Шевченківського районів столиці були виявлені такі недоліки:

1. У завданні №9 з вибором однієї правильної відповіді нечітке зображення множини розв'язків (знаки «[, (,])» важко було розрізнити);
2. У завданні № 15 на встановлення відповідності нечітке зображення співвідношень між буквами a, b, c .

Такі проблеми із зображенням могли вплинути на результат тестування по вище зазначеним завданням.

Висновки

Пілотне комп'ютерне тестування за програмою АС «Test» досягло мети: воно дало можливість оцінити рівень навчальних досягнень учнів 9-х класів з теми «Нерівності», перевірити, як працюють завдання різних форм (з вибором однієї правильної відповіді, встановлення відповідності та короткою відповіддю). Комп'ютерне тестування швидко, об'єктивно й ефективно діагностувало результати навчального процесу. Загалом програма легка й зручна для роботи користувачів: учень відразу отримує результат тестування, а вчитель у будь-який час має змогу їх проаналізувати, виявити прогалини в структурі знань школярів і вчасно їх усунути. Застосування завдань в програмі "As Test" забезпечить реалізацію принципу єдності і взаємозв'язку навчання і контролю, тому рекомендовано для широкого впровадження.

Результати тестування дають підстави зробити такі висновки:

1. Начальний матеріал теми «Нерівності» учні засвоїли переважно на середньому та достатньому рівнях, зокрема понад 65% учнів СШ №155, СШ №264, СШ №28, СЗШ № 250 виконали тест не нижче ніж, на 7 балів;
2. Найкраще учні засвоїли тему «Властивості числових нерівностей» (66,8%) та «Нерівності з однією змінною. Числові проміжки» (55,7%). Гірші результати умінь та навичок з тем «Розв'язування нерівностей з однією змінною. Лінійні нерівності з однією змінною» (51,2%).

Разом з тим тестування виявило прогалини щодо сформованості знань, умінь і навичок, зокрема:

1. Значна частина учнів не засвоїли теми «Числові нерівності. Доведення нерівностей» (57,8%) та «Системи нерівностей з однією змінною» (59,5%).
2. В учнів недостатньо сформовані уміння розв'язувати завдання у формі встановлення відповідності.
3. Низький рівень виконання завдань тесту виявили учні гімназії «Троєщина» (47%), ліцею «Універсум», ліцею №38 (по 43%) та СЗШ №306 (39%).
4. Результат виконання завдань №9 та №15 не можна вважати повністю об'єктивним, внаслідок неякісного зображення умови та варіантів відповідей на екрані монітора. Тому розробникам програми АС «Test» рекомендовано усунути виявлені недоліки.